Autoimmunität

Bei einigen Menschen geht das Immunsystem gegen körpereigene, gesunde Zellen und Gewebe vor, als ob es Eindringlinge wären. Es bilden sich gegen körpereigene Zellen gerichtete Antikörper (Autoantikörper) und T-Zellen (autoreaktive T-Zellen).

Aufgaben

1 Diese Attacke des Immunsystems gegen körpereigene Antigene (Autoantigene) bezeichnet man als Autoimmunität. Sie kann zu schwerwiegenden Krankheiten führen, den Autoimmunerkrankungen.

1.1 Infektionen mit Viren können Auslöser einer Autoantikörperbildung sein. Beim Diabetes mellitus Typ I richtet sich das Immunsystem gegen Zielantigene, die ausschließlich an den insulinproduzierenden ß-Zellen der Bauchspeicheldrüse vorkommen.
Beschreiben Sie die Bildung von Autoantikörpern gegen die ß-Zellen der Bauchspeicheldrüse sowie die Komplementreaktion anhand von Material 1, Ziffern 1 – 10.
Erläutern Sie drei Unterschiede zwischen dem Komplementsystem und Antikörpern.

(13 BE)

1.2 Erläutern Sie die Wirkung von Autoantikörpern an der Schilddrüse, an dem Intrinsic Factor und am Gefäßendothel der Haut anhand von Material 2, Abbildungen 2.1 bis 2.3.
Leiten Sie je Autoantikörperwirkung zwei Symptome für Betroffene her.

(13 BE)

1.3 Der Nachweis von Autoimmunerkrankungen kann durch den Nachweis von Antikörpern im Blut erfolgen. Hierzu verwendet man u. a. einen sogenannten Radioimmunoassay (RIA).

1.3.1 Beschreiben Sie die Zusammensetzung des Blutes.

(3 BE)

1.3.2 Erklären Sie das Testverfahren in Material 3.

(5 BE)

2 Beim Mann können Autoantikörper gebildet werden, die die Spermien immobilisieren und eine Sterilität verursachen. Auch, vor allem aus der Bodybuilder-Szene bekannte, „anabole Steroide“ können Ursache einer Unfruchtbarkeit sein. Es handelt sich hierbei um synthetisch hergestellte Substanzen, die dem männlichen Geschlechtshormon Testosteron ähnlich sind und dessen regelnde und steuernde Wirkung beeinflussen können.

2.1 Benennen Sie die anatomischen Strukturen in Material 4, Buchstaben A – D.
Beschreiben Sie den in Material 4 dargestellten Regelkreis von Testosteron anhand der Ziffern 1 – 7.

(10 BE)

2.2 In Material 5 sind die Auswirkungen der Einnahme anaboler Steroide auf den Körper dargestellt.
Analysieren Sie die Auswirkungen bei Probanden, die aktuell anabole Steroide einnehmen sowie bei Probanden, die früher anabole Steroide eingenommen haben.

(8 BE)

2.3 Benennen Sie alle fehlenden Angaben zu den hormonellen Regelkreisen in Material 6.

(9 BE)

3 Die Glomerulonephritis ist eine Entzündung der Glomeruli und kann als Folge verschiedener Erkrankungen, z. B. als Folge einer Autoimmunerkrankung, auftreten. Zur unterstützenden Behandlung werden Diuretika eingesetzt.

3.1 Im Verlauf einer Glomerulonephritis kann es zur Konstriktion der Widerstandsgefäße (vasa afferentia) der Niere kommen, was sich auf den glomerulären Kapillardruck und die Filtration auswirkt.
Skizzieren Sie die Kurven für die glomeruläre Filtrationsrate (GFR), den glomerulären Kapillardruck (PGC) und den renalen Plasmafluss (RPF) bei zunehmender Kontraktion der vasa afferentia in Material 7 und erklären Sie die Kurvenverläufe.

(6 BE)

3.2 Diuretika sind Arzneistoffe, die eine vermehrte Urinausscheidung über die Nieren, die sogenannte Diurese, fördern. Für eine zielgerichtete und schonende Therapie stehen Diuretika mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen zur Verfügung.
Erklären Sie die Wirkmechanismen der drei dargestellten Diuretika (Carboanhydrase-Hemmstoffe, Schleifendiuretika und Aldosteronrezeptorantagonisten) in Material 8 und leiten Sie eine Nebenwirkung für jedes Diuretikum her.

(14 BE)

4 Ist das Herz von einer Autoimmunerkrankung betroffen, führt dies zu einer nicht-infektiösen Entzündung der Herzmuskulatur. Die Folge kann eine verminderte Leistungsfähigkeit (Insuffizienz) des Herzens sein.

4.1 Fassen Sie anhand von Material 9 (Kontrolle) die Entstehung des Herzmuskelaktionspotenzials zusammen.
Erklären Sie mithilfe von Material 9 die Wirkung von Herzglykosiden, die zur Therapie einer Herzinsuffizienz eingesetzt werden.

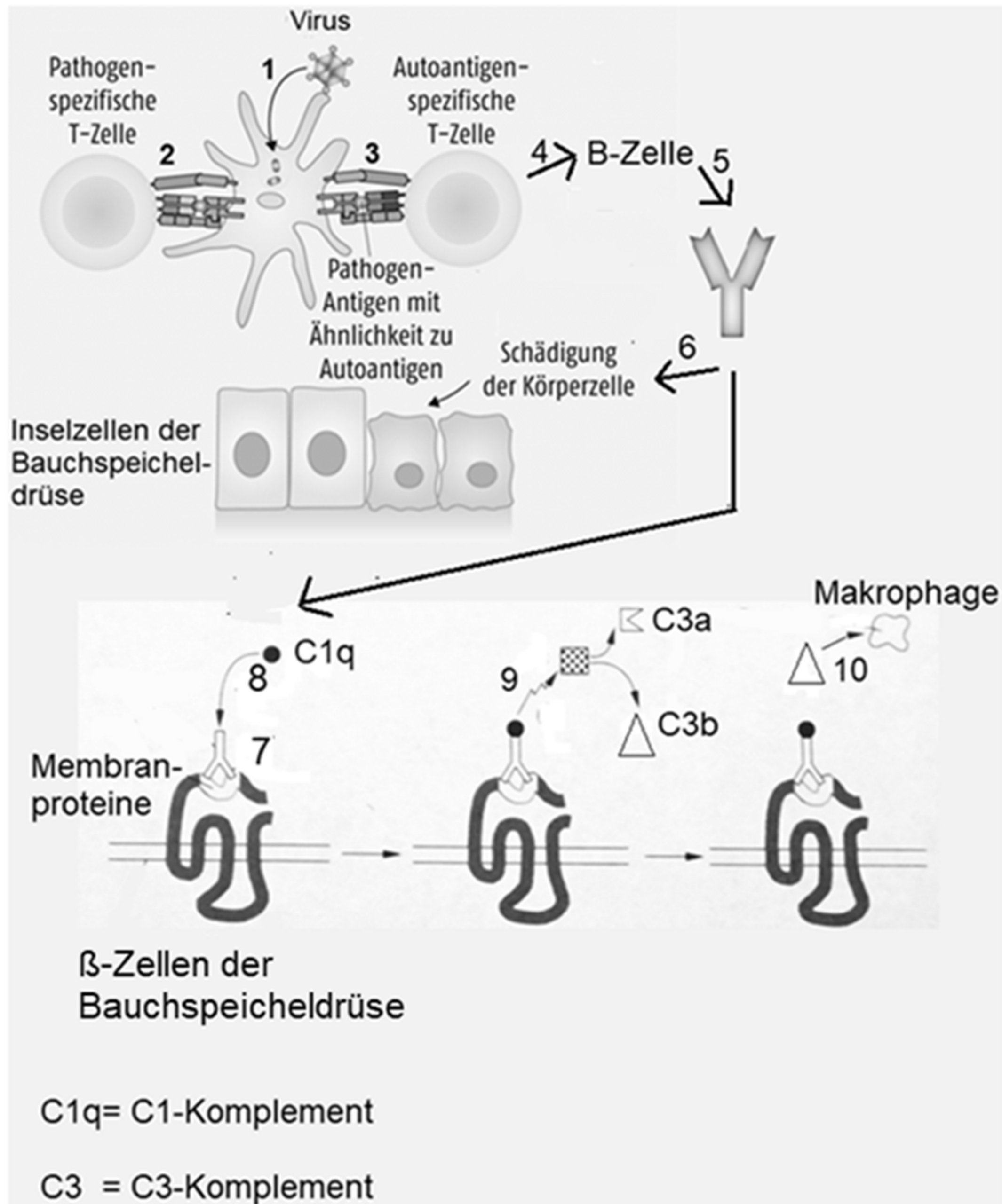
(7 BE)

4.2 Beschreiben Sie die jeweiligen Unterschiede zwischen den Begriffen der folgenden Begriffspaare:
a) endsystolisches Volumen und enddiastolisches Volumen,
b) sympathische Kontrolle und parasympathische Kontrolle der Herzfrequenz,
c) Körperkreislauf und Lungenkreislauf,
d) Hochdrucksystem und Niederdrucksystem,
e) Kapazitätsgefäße und Widerstandsgefäße,
f) Herzfrequenz und Blutdruck.

(12 BE)

Material 1

Bildung von Autoantikörpern



geändert nach: https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/daz-az/2017/daz-18-2017/der-feind-im-eigenen-koerper (abgerufen am 06.07.2021).
geändert nach: Mustafa Jannan: Materialien Biologie. Medizin in der Biologie: Die Myasthenia gravis M 11.1, Freising 2005, S. 19.

Material 2

Wirkung von Autoantikörpern

Abbildung 2.1: Wirkung von Autoantikörpern an den Zellen der Schilddrüse

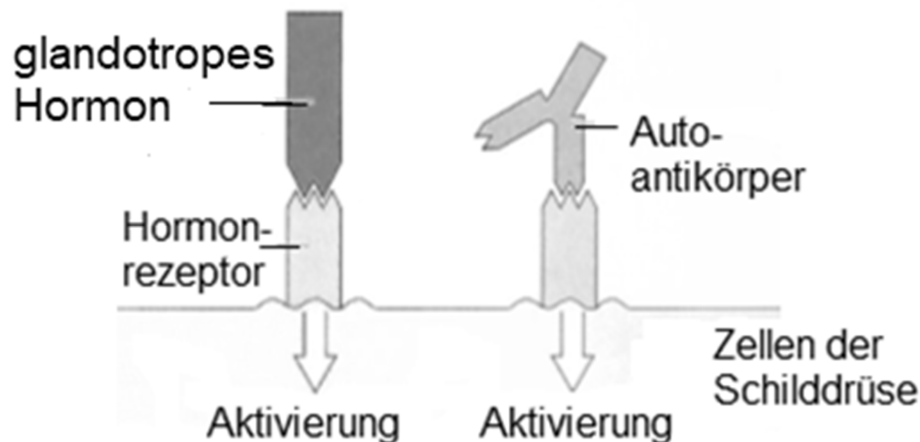
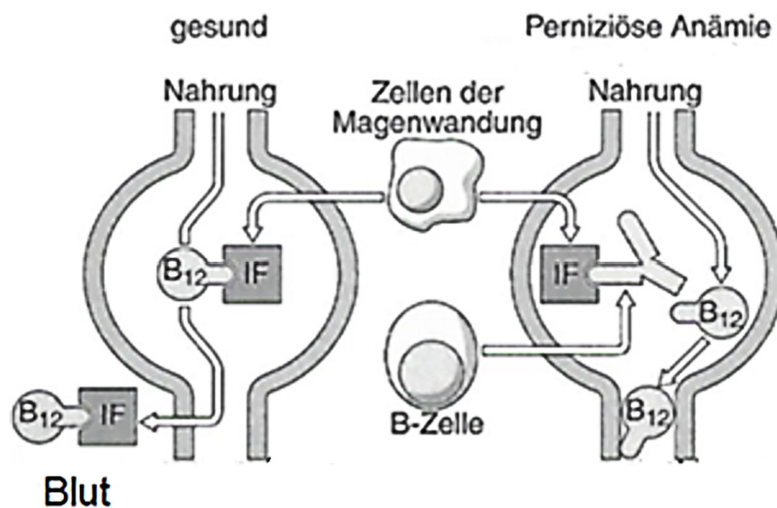


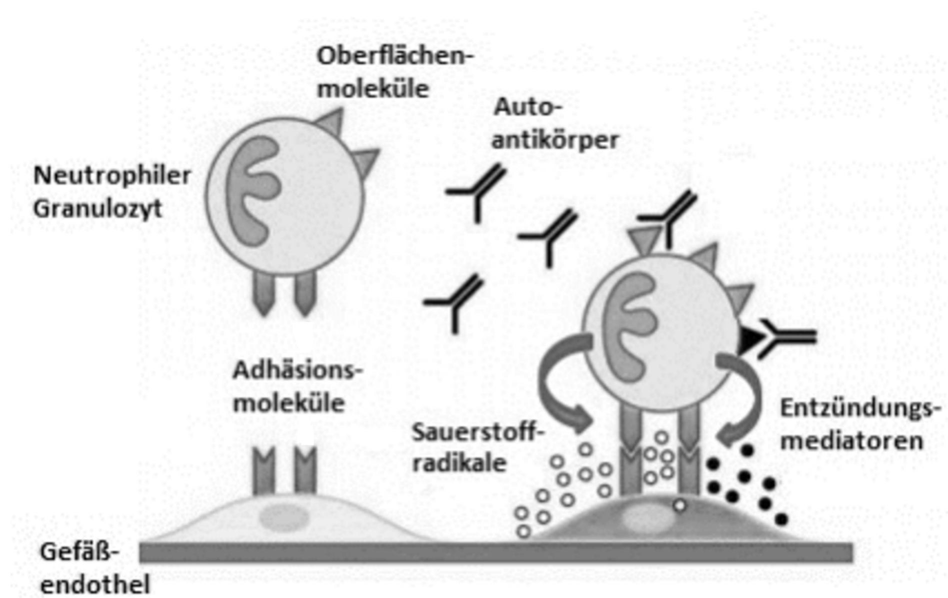
Abbildung 2.2: Wirkung von Autoantikörpern an dem Intrinsic Faktor



geändert nach: Dr. Irmtraut Beyer u.a.: Natura aktuell 5, Stuttgart 2005, S. 45.

Hinweise:
IF = Intrinsic Faktor
B_{12} = Vitamin B_{12} (notwendig für die Bildung der Erythrozyten)

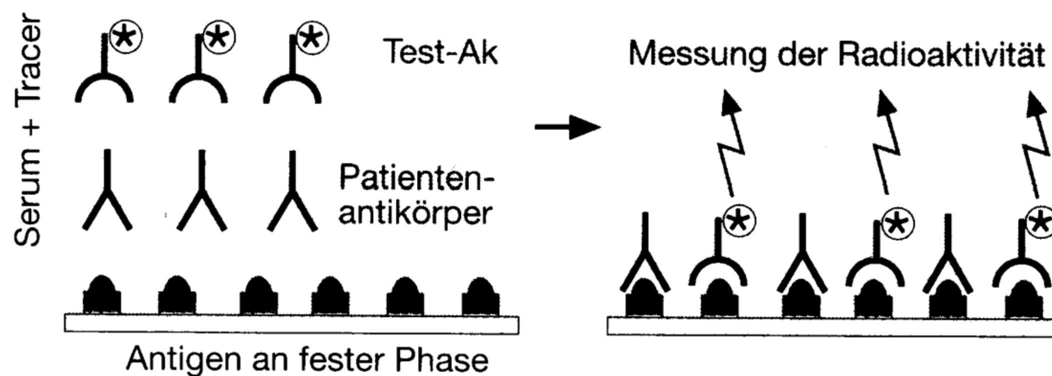
Abbildung 2.3: Wirkung von Autoantikörpern am Gefäßendothel der Haut



geändert nach: https://www.zhb.uni-luebeck.de/epubs/ediss460.pdf (abgerufen am 01.09.2021).

Material 3

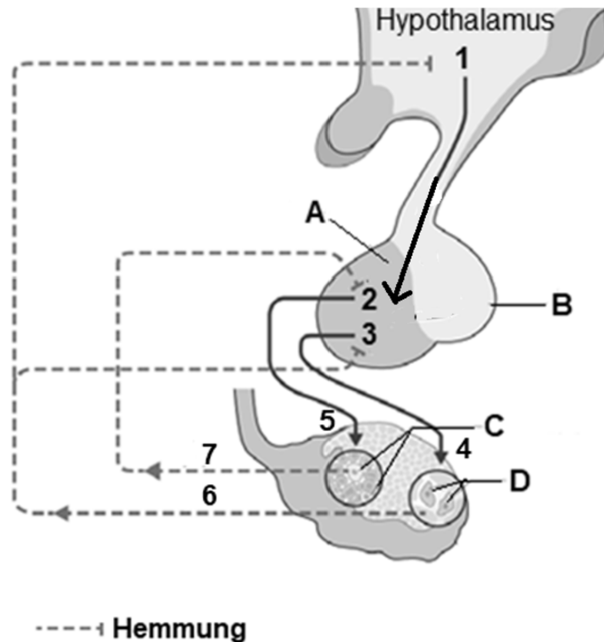
Radioimmunoassay



geändert nach: Gerd-Rüdiger Burmester, Antonio Pezzutto: Taschenatlas der Immunologie, Berlin 1998, S. 73.

Material 4

Regelkreis Testosteron



geändert nach: Otto Nehren: Testosteron – das Muskelmacher-Hormon, Stuttgart 2019, S. 199.

Material 5

Wirkung anaboler Steroide

	Probanden, die aktuell anabole Steroide einnehmen	**Probanden, die früher anabole Steroide eingenommen haben**	**Probanden, die nie anabole Steroide eingenommen haben**
Testosteronkonzentration (nmol/l)	**98,3**	**14,4**	**18,8**
FSH (nmol/l)	**0,3**	**4,4**	**4,2**
LH (nmol/l)	**0,05**	**3,6**	**3,1**
17-Hydroxy-Progesteron (nmol/l), (Zwischenprodukt der Testosteronsynthese)	**0,14**	**2,42**	**2,88**
Hodenvolumen in ml	**12,2**	**17,4**	**22,3**

geändert nach: Otto Nehren: Testosteron – das Muskelmacher-Hormon, Stuttgart 2019, S. 199.

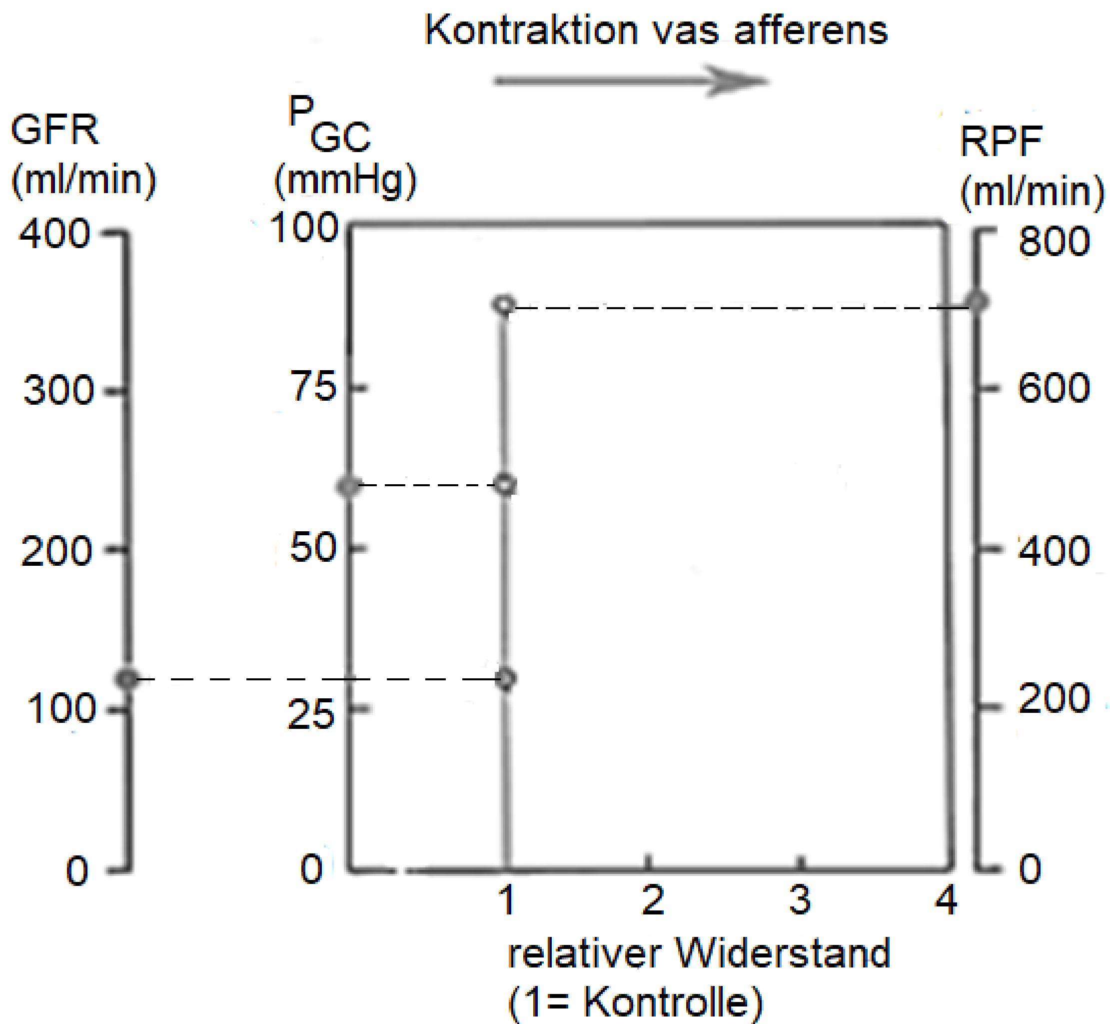
Material 6

Hormonelle Regelkreise

Regelkreis für das Hormon:	Stellwert/ -größe	Stellglied	Regler	Regelgröße	Störgröße
Thyroxin					
Cortisol					
Östrogen					

Material 7

Kontraktion des vas afferens

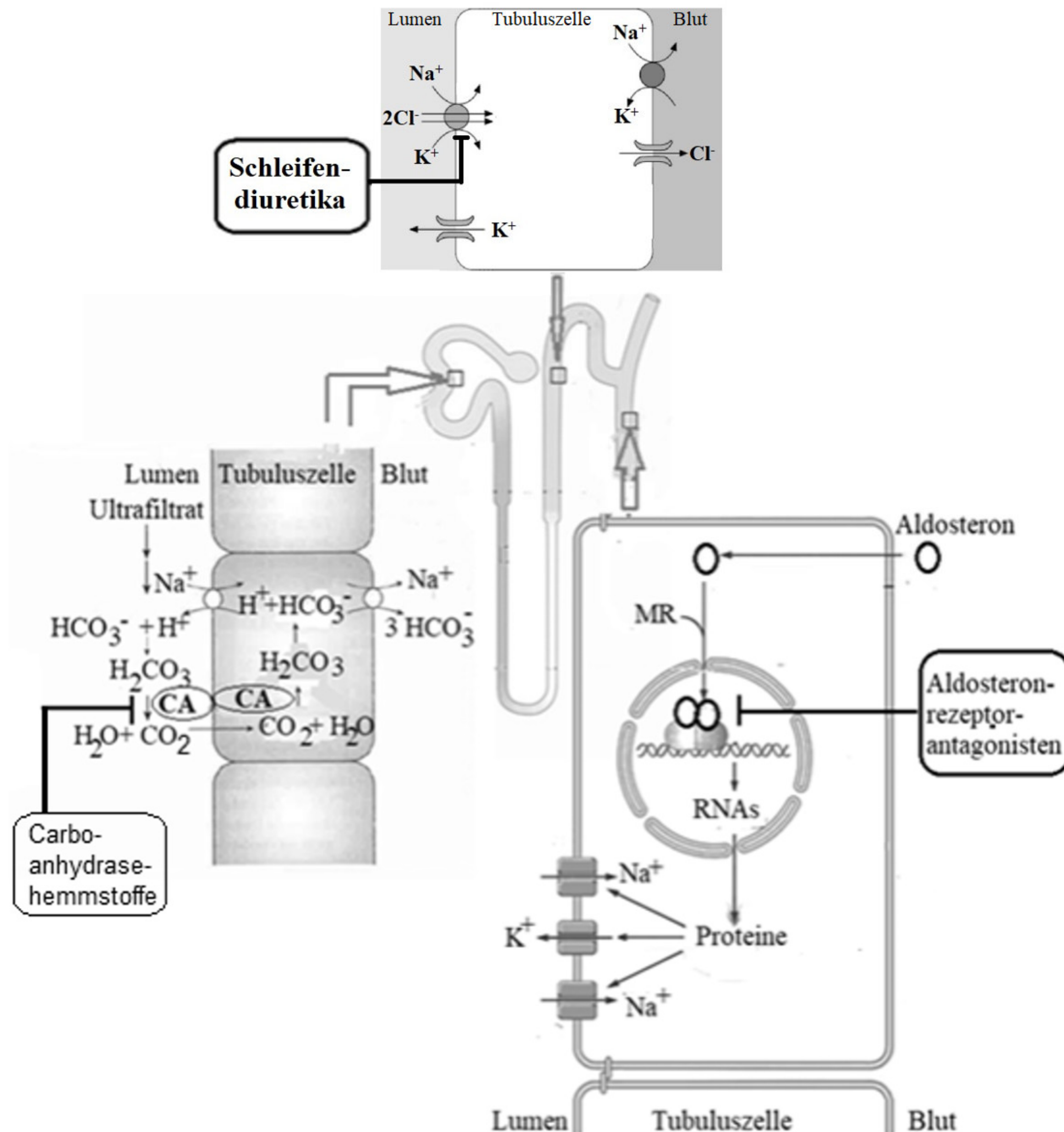


geändert nach: http://physiologie.cc/IX.2.htm (abgerufen am 03.08.2021).

Hinweis:
Es soll jeweils bei Ziffer 1 begonnen werden.

Material 8

Wirkmechanismen verschiedener Diuretika

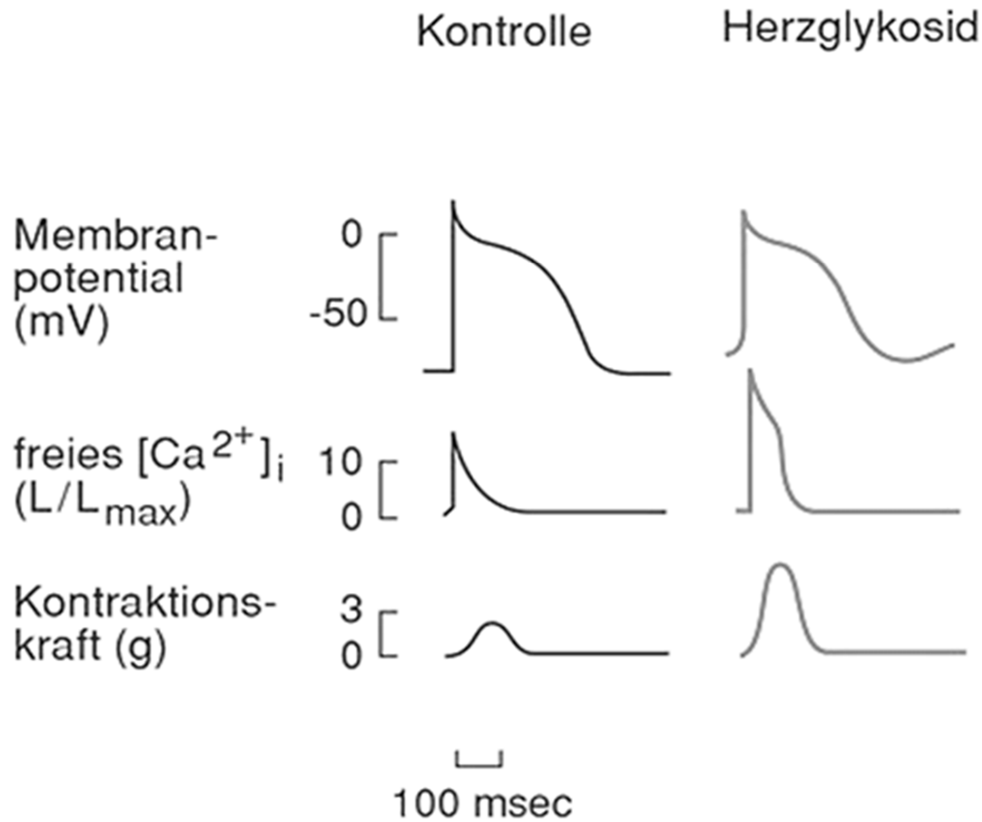


geändert nach: https://docplayer.org/53039631-Diuretika-meriten-und-gefahren.html (abgerufen am 29.07.2021).
geändert nach: Jan Behrends: Duale Reihe Physiologie, Stuttgart 4. Auflage 2021, S. 307.
geändert nach: https://quizlet.com/de/515051726/angriffspunkte-von-diuretika-flash-cards/ (abgerufen am 29.07.2021).
geändert nach: https://www.amboss.com/de/wissen/Diuretika/ (abgerufen am 29.07.2021).

Hinweise:
CA = Carboanhydrase
MR = Mineralokortikoidrezeptor

Material 9

Wirkung von Herzglykosiden



geändert nach: https://slideplayer.org/slide/662874/ Folie 34 (abgerufen am 30.08.2021).